

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-127534

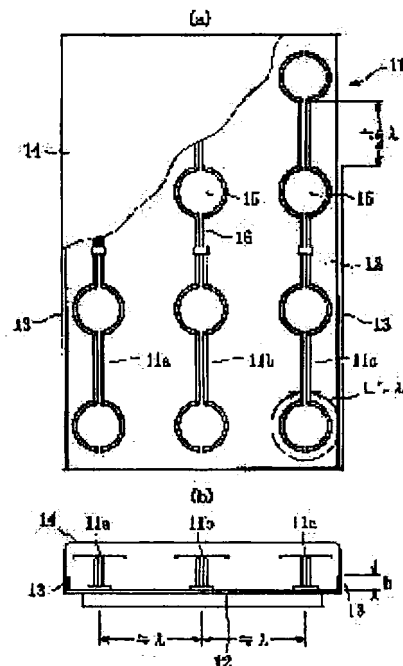
(43)Date of publication of application : 11.05.2001

(51)Int.Cl. H01Q 15/14
H01Q 1/42
H01Q 19/18

(21)Application number : 11-305421 (71)Applicant : FURUKAWA ELECTRIC
CO LTD:THE

(22)Date of filing : 27.10.1999 (72)Inventor : IWANE NORIYASU
YAMAMORI KAZUYUKI
OZEKI KATSUYA
SHIGETA KAZUO

(54) TRANSMISSION ANTENNA DEVICE AND BROADCAST TOWER



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a transmission antenna system that is suitable to be mounted on a limited installation space at the upper part of a broadcast tower.

SOLUTION: Antenna units 10 that are placed within a horizontal plane in a torus shape to form a multi-plane synthetic antenna are structured such that a plate-shaped main reflecting plate 12 is provided in parallel with an antenna element 11 at the rear side of the antenna element 11 provided with a radiation element of a loop shape or a

dipole shape and a sub reflecting mirror 13 is provided nearly perpendicularly to both ends of the main reflecting plate in a direction of

an antenna horizontal plane so as to enhance the directivity characteristic by suppressing side lobes and back lobes and to narrow the lateral width as the antenna units at the same time thereby making the size of the units compact. Furthermore, the transmission antenna system is structured such that a protection cover 14 to cover the antenna element 11 is provided via the sub reflecting mirror so as to relieve a wind pressure load of the broadcast tower.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-127534
(P2001-127534A)

(43)公開日 平成13年5月11日(2001.5.11)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
H 0 1 Q 15/14		H 0 1 Q 15/14	Z 5 J 0 2 0
1/42		1/42	5 J 0 4 6
19/18		19/18	

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平11-305421

(22)出願日 平成11年10月27日(1999.10.27)

(71)出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72)発明者 岩根 典靖

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

(72)発明者 山森 一之

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

(74)代理人 100090022

弁理士 長門 侃二

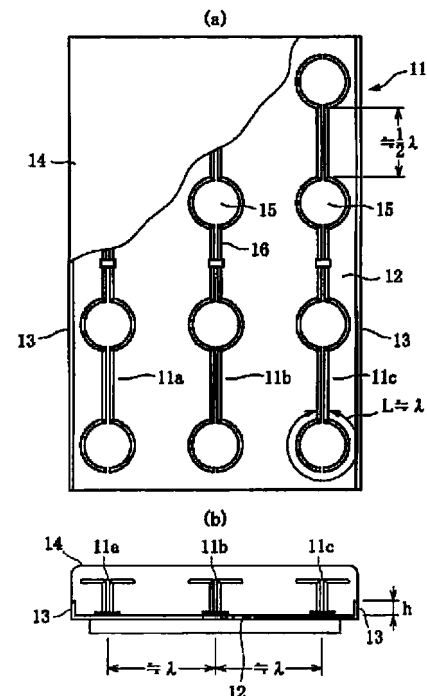
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 送信アンテナ装置および放送塔

(57)【要約】

【課題】 放送塔の上部の限られた設備スペースに取り付けるに適した送信アンテナ装置を提供する。

【解決手段】 水平面内に円環状に配置されて多面合成アンテナを形成する複数のアンテナユニット10を、ループ形状またはダイポール形状の放射素子を備えたアンテナエレメント11の裏面側に該アンテナエレメントと平行に平板状の主反射板12を設け、更にこの主反射板のアンテナ水平面方向の両端部に副反射板13を略垂直に設けた構造とし、サイドローブやバックローブを抑えて指向特性の改善を図り、同時にアンテナユニットとしての横幅を狭くしてそのコンパクト化を図る。またアンテナエレメント11を覆う保護カバー14を副反射板を介して設けることで、風圧荷重に対する放送塔の負荷を軽減し得る構造とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 水平面内に円環状に配置される複数のアンテナユニットを具備してなり、

各アンテナユニットは、

ループ形状またはダイポール形状の放射素子を備えたアンテナエレメントと、このアンテナエレメントがなすアンテナ面と平行に該アンテナエレメントの裏面側に設けられた平板状の主反射板と、アンテナ水平面における前記主反射板の両端部に略垂直にそれぞれ設けられた副反射板とを備えることを特徴とする送信アンテナ装置。

【請求項2】 前記アンテナエレメントは、横並びに平行に設けられた複数本の n 素子アンテナからなり、前記主反射板は、前記複数本の n 素子アンテナ間の配列幅と該 n 素子アンテナの横幅とにより定まるアンテナ設置領域を確保する横幅を有することを特徴とする請求項1に記載の送信アンテナ装置。

【請求項3】 前記副反射板は、前記主反射板からの高さが、前記アンテナエレメントが放射する電波の波長 λ に対して $0.01\lambda \sim 0.14\lambda$ に設定されることを特徴とする請求項1または2に記載の送信アンテナ装置。

【請求項4】 請求項1～3のいずれかに記載の送信アンテナ装置において、

前記アンテナユニットは、前記副反射板を介して取り付けられて前記アンテナエレメントを覆う保護カバーを備えることを特徴とする送信アンテナ装置。

【請求項5】 請求項1～4のいずれかに記載の送信アンテナ装置を、所定の地上高に設けてなる放送塔。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電波周波数の異なる複数の放送波の送信に適した無指向性の送信アンテナ装置および放送塔に関する。

【0002】

【関連する背景技術】ラジオやテレビジョン等の放送波は、例えば放送塔の上部に設置された無指向性の送信アンテナから放射される。この種の送信アンテナは、電波到達距離を確保する上でできる限り地上高が高い位置に設置することが望ましい。また複数の放送波を受信する側にとっては、上記各放送波の到来方向が揃っていることが望ましいので、一般的には前記各放送波の送信アンテナは同一の放送塔に取り付けられる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで放送塔は、例えば図6に示すように鉄骨材を組み上げたタワー状の骨格フレーム体1と、その上端に垂直に設けたポール部2とからなる。そしてターンスタイルアンテナ3等の無指向性の送信アンテナは、専ら、上記ポール部2に取り付けられる。しかしながらポール部2に取り付け得る送信アンテナの数は、該ポール部2の長さによる制限を受けるので自ずと限界がある。

【0004】そこで前記骨格フレーム体1の比較的断面の小さい上端部の周面に多面合成アンテナ4からなる送信アンテナを取り付けることが試みられている。この多面合成アンテナ4は、双ループアンテナ等からなる複数のアンテナユニットを上記骨格フレーム体1の周囲に等角度間隔に配置し、各アンテナユニットからそれぞれ放射される電波を空中において合成することで該電波の無指向放射パターンを得るもので、アンテナユニットを配置した面数により4面合成アンテナ、8面合成アンテナ等と称される。しかしながらこのような多面合成アンテナ4を併用すると雖も、放送塔に取り付け得る送信アンテナ数が限られるので、今後、益々増加すると見込まれる多数の放送波への対応に課題が残される。

【0005】本発明はこのような事情を考慮してなされたもので、その目的は、例えば放送塔の上部における限られた設備スペースに取り付けるに適し、電波周波数の異なる複数の放送波を送信するに好適な無指向性の送信アンテナ装置を提供することにある。特に本発明は、多面合成アンテナを構成するアンテナユニット自体の小型化とその指向特性の向上を図ることで、限られた設備スペースに取り付けるに適した送信アンテナ装置を提供することを目的としている。

【0006】また本発明は放送電波周波数の異なる複数の放送波を送信する複数の送信アンテナ装置を、限られた設備スペースにコンパクトに取り付けた放送塔を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】上述した目的を達成するべく本発明に係る送信アンテナ装置は、水平面内に円環状に配置されて多面合成アンテナを形成する複数のアンテナユニットを備えたものであって、上記各アンテナユニットを、ループ形状またはダイポール形状の放射素子を備えたアンテナエレメントの裏面側に該アンテナエレメントと平行に平板状の主反射板を設け、更にこの主反射板のアンテナ水平面方向の両端部に、副反射板を略垂直にそれぞれ設けた構造としたことを特徴としている。

【0008】即ち、本発明は、アンテナエレメントの裏面側に該アンテナエレメントのアンテナ面と平行に設けられる主反射板の両端部に副反射板を略垂直に設けることで、サイドローブやバックローブを抑えてアンテナユニット自体の指向特性の改善を図り、同時にアンテナユニットとしての横幅を狭くしてそのコンパクト化を図ったことを特徴としている。

【0009】好ましくは、前記アンテナエレメントが横並びに平行に設けられた複数本の n 素子アンテナからなるとき、前記主反射板を、前記複数本の n 素子アンテナ間の配列幅と該 n 素子アンテナの横幅とにより定まるアンテナ設置領域を確保する横幅を有するものとし（請求項2）、また前記副反射板の主反射板からの高さを、前記アンテナエレメントが放射する電波の波長 λ に対して

0.01λ~0.14λに設定することを特徴としている（請求項3）。

【0010】更に本発明の好ましい態様は、前記アンテナエレメントを覆う保護カバーを前記副反射板を介して取り付けられた構造のアンテナユニットとし（請求項4）、これによってそのアンテナ面を風雨から保護すると共に、風圧に対する強度を高めた構造とすることを特徴としている。また上記構造の複数のアンテナユニットを用いることで、放送電波周波数の異なる放送波をそれぞれ送信する複数の多面合成アンテナを、所定の地上高の限られた設備スペースにコンパクトに設備し、しかもその風圧荷重を軽減した構造の放送塔を実現することを特徴としている（請求項5）。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態に係る送信アンテナ装置とこの送信アンテナ装置を備えて構成される放送塔について説明する。図1(a)~(c)はこの実施形態に係る放送塔50と、この放送塔50の上部鉄骨構造部51に組み込まれた送信アンテナ装置60の概略構成を示している。尚、図中61,62,63は、放送塔50の上部鉄骨構造部51およびその上部のポール部52にそれぞれ組み込まれている既存の複数の送信アンテナ装置を示している。さてこの実施形態に係る送信アンテナ装置60は、例えば図2(a)(b)に示すように構成された複数のアンテナユニット10を上部鉄骨構造部の51の周囲に円環状に配列し、各アンテナユニット10からそれぞれ放射される電波を空間合成することで、水平方向に無指向の電波放射パターンを得るように構成された多面合成アンテナとして実現される。

【0012】特にこの実施形態に示す送信アンテナ装置60は、互いに異なる2つの放送電波周波数 f_a, f_b がそれぞれ割り当てられた各15個のアンテナユニット10を、所定の円周面上に交互に等間隔に並べることで、該円周面内に2つの多面合成アンテナを形成してなるアンテナ群20を基本構成として実現される。より具体的には上記アンテナ群20は、上記放送電波周波数 f_a, f_b が割り当てられた各15個のアンテナユニット10を所定の円周面上に交互に等間隔に並べることで2つの多面合成アンテナを同一水平面内に形成してなるリング状のアンテナ装置を2組準備し、これらのアンテナ装置を上下方向に同軸に2段配置することでその垂直方向の指向性を高めたものとして実現される。

【0013】そして送信アンテナ装置60は、上述した構成のアンテナ群20を、その放送電波周波数を互いに異ならせて5種類準備し、放送塔50における上部鉄骨構造部51の周囲に上下方向に同軸に配列した第1~第5のアンテナ群21,22,~25を備えたものとして実現される。ちなみにこれらの各アンテナ群21,22,~25にそれぞれ割り当てられる放送電波周波数は、上部

側のアンテナ群の周波数がその下部側のアンテナ群の周波数よりも高くなるように設定される。具体的には、例えば最下位の第1のアンテナ群21にはUHF帯の21chおよび22chの電波周波数が割り当てられ、またその上段の第2のアンテナ群22にはUHF帯の23chおよび24chの電波周波数が割り当てられる。同様にして第3のアンテナ群23にはUHF帯の25chおよび26chの電波周波数、第4のアンテナ群24にはUHF帯の27chおよび28chの電波周波数、更に第5のアンテナ群25にはUHF帯の29chおよび30chの電波周波数がそれぞれ割り当てられる。

【0014】また上記各アンテナ群21,22,~25をそれぞれ構成するアンテナユニット10を円環状に配列して形成されるアンテナ配列面の径は、放送電波周波数の高い上段側のアンテナ群に比してその下段側のアンテナ群の径が大きくなるように設定されている。即ち、各アンテナユニット10が、例えば後述するようにその放送電波周波数の波長λに応じた大きさ（横幅）のものとして実現されることから、各アンテナ群21,22,~25は、各アンテナユニット10の横幅に応じた周長のアンテナ配列面を形成して、ひいてはアンテナ配列面の径を設定してそれぞれ構成される。このように各アンテナ群21,22,~25のアンテナ配列面の径を設定することで、一般的に地上高が高くなるに従って先細りとなる上部鉄骨構造部の周囲の限られた設備スペースに、電波周波数の異なる複数の放送波をそれぞれ送信する前記各アンテナ群21,22,~25を効率的にコンパクトに同軸に多段配置した送信アンテナ装置60が実現されている。

【0015】さてここでアンテナユニット10の構造について説明する。このアンテナユニット10は、図2(a)(b)にその一部を切欠して示す平面構成とその側面構成とを示すように、ループ形状の放射素子を備えた4素子双ループアンテナ（アンテナエレメント）11と、この4素子双ループアンテナ11の裏面側に該4素子双ループアンテナ11がなすアンテナ面と平行に設けられた平板状の主反射板12と、更にこの主反射板12のアンテナ水平面方向の両端部にそれぞれ設けられた副反射板13とを備えて構成される。この副反射板13は主反射板12に対して略垂直（例えば $90 \pm 10^\circ$ ）にそれぞれ設けられる。また副反射板13の高さhは、その放送電波周波数の波長λに対して、例えば後述するように0.01λ~0.14λ程度に設定される。

【0016】尚、ここではアンテナエレメントとして、3本の4素子双ループアンテナ11（11a,11b,11c）を所定の間隔を隔てて横並びに平行に設けた構造のアンテナユニット10が示される。これらの4素子双ループアンテナ11（11a,11b,11c）は、その周長Lが電波周波数の略1波長（λ）となる円弧状のループアンテナ素子部（放射素子）15を、略1/2波長

($\lambda/2$)の長さの平行給電部16を介してそれぞれ4素子ずつ形成した構造をなす。そして3本の4素子双ループアンテナ11(11a, 11b, 11c)は略1波長(0.95λ)の間隔を隔てて横並びに平行に設けられており、例えば1:2:1の電力比率で給電されて上記電波周波数の放送波をそれぞれ放射するものとなっている。

【0017】しかして4素子双ループアンテナ11(11a, 11b, 11c)の裏面側に設けられた主反射板12は、ループアンテナ素子部15から放射される電波を反射することで、該主反射板12の反射面に垂直な方向に単一指向性を持たせる役割を担う。また主反射板12の両側に設けられた副反射板13は、主反射板12の両側部を介して廻り込む電波を抑えることで、サイドローブおよびバックローブをそれぞれ抑えてその指向特性を高める役割を担う。

【0018】またこのアンテナユニット10は、4素子双ループアンテナ11(11a, 11b, 11c)を覆ってその電波放射面に設けられる保護カバー(レイドーム)14を備えている。この保護カバー14は電波透過性の良好な合成樹脂材等からなり、前記副反射板13を介してそのアンテナ面の全体を覆うように取り付けられる。このような保護カバー14により、雨風や雪、更には粉塵等から4素子双ループアンテナ11(11a, 11b, 11c)が保護され、また放送塔50の上部鉄骨構造部51に取り付けられた際に受け易い風圧荷重に対するアンテナユニット10の構造的強度が確保されている。また同時に上記保護カバー14は、上部鉄骨構造部51の周囲に複数のアンテナユニット10を円環状に配列した際、全体的に凹凸の少ない円筒面を形成することで風圧の影響を受け難い構造を実現し、これによって風圧荷重から放送塔50自体を保護し、その強度的な負担を軽減する役割も担っている。

【0019】ここで本発明の特徴的な構造である、主反射板12の両側部に略垂直に設けられた副反射板13について説明すると、この副反射板13は前記主反射板12の横幅が、所定の間隔を隔てて横並びに平行に設けられた3本の4素子双ループアンテナ11(11a, 11b, 11c)の設備スペースを確保し得る程度に狭く設定し、これによってアンテナユニット10のコンパクト化を図ったことに相応して、該アンテナユニット10の指向特性が劣化することを補うべく設けられる。特に主反射板12は、3本の4素子双ループアンテナ11の配列幅と該4素子双ループアンテナ11の横幅とにより定まるアンテナ設置領域を確保するべく、例えば2.5 λ 程度の横幅のものとしてコンパクトに設定されており、4素子双ループアンテナ11(11a, 11b, 11c)側から見て十分に広い電波反射面を形成しているとはいえない。

【0020】図3はこのような主反射板12を備えたア

ンテナユニット10に対して、副反射板13の高さhを種々変えたときのメインローブに対するサイドローブおよびバックローブの大きさを観測した実験結果を示している。尚、この実験は、前述したUHF帯の放送波の略中心的な電波周波数である545MHz用のアンテナユニット10を用いて行ったものである。

【0021】しかしてこの実験結果に示されるように、副反射板13の高さhを[0]とした場合、つまり副反射板13を設けない場合には、サイドローブの大きさが約-17dBであり、またバックローブの大きさが略-22dBであった。そして副反射板13の高さhを高くするに従ってサイドローブの大きさが徐々に増し、これに対してバックローブの大きさが徐々に低下することを見出した。

【0022】一方、本発明者等は種々の実験により、上述した如く3本の4素子双ループアンテナ11(11a, 11b, 11c)を備えた15個のアンテナユニット10を用いて多面合成アンテナを実現する場合、実用的にはサイドローブを-15dB以下、またバックローブを-25dB以下に抑えることが望ましいことを見出した。このような条件に照らし合わせた場合、前述した図3に示す実験結果からサイドローブに関しては副反射板13の高さhを略0.14 λ (略70mm)以下とし、またバックローブに関して上記副反射板13の高さhを略0.018 λ (略5mm)以上とする必要があることが明らかとなった。

【0023】このような知見に基づいて本発明に係る送信アンテナ装置においては、アンテナユニット10を構成する副反射板13の高さhを0.01 λ ~0.14 λ として、好ましくは0.08 λ (略30mm)として定めることで、主反射板12の横幅を前述した如く狭く設定した場合であってもその指向特性を十分良好に確保するものとなっている。尚、本発明者等は、主反射板12の両側部をその前面側に略45°の角度で折曲して副反射板としての機能を持たせたものを試作し、これとその指向特性を比較したところ、アンテナ特性の上では殆ど差異がないことを確認した。むしろ副反射板13を略垂直に設けた分だけアンテナユニット10の横幅を狭くし、そのコンパクト化を図り得ると言う構造的な効果を奏し得る。

【0024】かくして上述した如き構造を有するアンテナユニット10を用いて構成される本発明に係る送信アンテナ装置によれば、アンテナユニット10自体が、そのサイドローブとバックローブとを抑えた十分良好な指向特性を有し、またその横幅を抑えたコンパクトな形状を有しているので、アンテナ配列面の径を小さくした全体形状のコンパクトな送信アンテナ装置を構築することができる。そしてアンテナ配列面の径を小さくした分、隣接するアンテナユニット10間で空間合成される合成ローブと、各アンテナユニット10のメインローブとの

間の電波強度の落ち込みを低減し得るので、電波放射特性の優れた無指向パターンを形成することが可能となる。

【0025】また図1に示すような既存の送信アンテナ装置61の各アンテナエレメント間にアンテナユニット10をそれぞれ配置して送信アンテナ装置を構築する場合であっても、各アンテナユニット10の横幅が狭く抑えられているので、送信アンテナ装置61の各アンテナエレメントとの接触を避けながらアンテナユニット10を取り付けることが可能であり、上部鉄骨構造部51の限られたアンテナ設置スペースを有効に活用して送信アンテナ装置を設備することが可能となる等の効果が奏せられる。

【0026】ここで前述した異なる電波周波数の2つの多面合成アンテナを同一のアンテナ面に形成してなるアンテナ装置（アンテナ群20）について簡単に説明する。このアンテナ装置は、模式的には図4に示すように電波周波数 f_a 、 f_b がそれぞれ割り当てられた複数個の、例えば各4個のアンテナユニットA（A1、A2、A3、A4）、B（B1、B2、B3、B4）を交互に円環状に等間隔に配列して構成される。しかして一方のアンテナユニットA（A1、A2、A3、A4）は位相器 $\phi a1$ 、 $\phi a2$ 、 $\phi a3$ 、 $\phi a4$ をそれぞれ介して位相差給電され、また他方のアンテナユニットB（B1、B2、B3、B4）は位相器 $\phi b1$ 、 $\phi b2$ 、 $\phi b3$ 、 $\phi b4$ をそれぞれ介して位相差給電されて互いに異なる電波周波数 f_a 、 f_b の放送波をそれぞれ放射する。

【0027】具体的には、例えば一方のアンテナユニットA1、A2、A3、A4はそれぞれ $[2\pi/4]$ の位相差を与えて給電し、他方のアンテナユニットB1、B2、B3、B4はそれぞれ $[0]$ の位相差を与えて給電する。すると前記アンテナユニットA（A1、A2、A3、A4）、B（B1、B2、B3、B4）は円弧状に等角度間隔に均等配置されているので、電波放射空間における結合位相は各アンテナユニットA、B間で同相となる。またアンテナユニットA1、A2、A3、A4からそれぞれ放射され、アンテナユニットB1、B2、B3、B4に廻り込んで受電されて合成出力される電波周波数 f_a の成分は、該アンテナユニットA1、A2、A3、A4を給電した位相差により合成されるので零 $[0]$ となる。同様にしてアンテナユニットB1、B2、B3、B4からそれぞれ放射され、アンテナユニットA1、A2、A3、A4に廻り込んで受電されて合成出力される電波周波数 f_b の成分は、アンテナユニットB1、B2、B3、B4を給電した位相差により合成されるので零 $[0]$ となる。

【0028】即ち、隣接するアンテナユニットA、Bを介して互いに廻り込む放射電波に対して所定の位相差 $[2\pi/4]$ を与えることで、アンテナユニットA1、A2、A3、A4放射される電波周波数 f_a の放送波の、アンテナユニットB1、B2、B3、B4にそれぞれ廻り込んで受電される成分 $f a1$ 、 $f a2$ 、 $f a3$ 、 $f a4$ の各位相が

$[0]$ 、 $[\pi/2]$ 、 $[\pi]$ 、 $[3\pi/2]$ となり、その合成出力成分が零 $[0]$ となる。またアンテナユニットB1、B2、B3、B4から放射される電波周波数 f_b の放送波の、アンテナユニットA1、A2、A3、A4に廻り込んでそれぞれ受電される成分 $f b1$ 、 $f b2$ 、 $f b3$ 、 $f b4$ の各位相も $[0]$ 、 $[\pi/2]$ 、 $[\pi]$ 、 $[3\pi/2]$ となり、その合成出力成分が零 $[0]$ となる。

【0029】この結果、アンテナユニットA1、A2、A3、A4と、アンテナユニットB1、B2、B3、B4との間の干渉が防止され、各アンテナユニットA、Bは図5に分解して示すように互いに異なる電波周波数 f_a 、 f_b の放送波をそれぞれ放射する2つの多面合成アンテナをそれぞれ構成することになる。尚、ここでは4個のアンテナユニットA1、A2、A3、A4（B1、B2、B3、B4）を用いて多面合成アンテナを構成する場合を例に説明したが、前述したように各15個のアンテナユニット10を用いて多面合成アンテナを形成する場合には、例えば互いに廻り込む放射電波に対して $[2\pi/15]$ なる位相差を与えて給電するようにすれば良い。

【0030】尚、本発明は上述した実施形態に限定されるものではない。例えば多面合成アンテナを構成するアンテナユニットの数は、その仕様に応じて定めれば良いものであり、また同一の水平面内に3つ以上の電波周波数を割り当てた多面合成アンテナを構成することも可能である。またここではループ状の放射素子を備えたアンテナユニットの例を示したが、ダイポール形状の放射素子を備えたアンテナユニットを構成する場合にも同様に適用可能である。またそのアンテナエレメント数も特に限定されない。その他、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、水平面内に円環状に配置されて多面合成アンテナを形成する複数のアンテナユニットを、ループ形状またはダイポール形状の放射素子を備えたアンテナエレメントの裏面側に該アンテナエレメントと平行に平板状の主反射板を設け、更にこの主反射板のアンテナ水平面方向の両端部に、副反射板を略垂直にそれぞれ設けた構造としているので、サイドローブやバックローブを抑えてアンテナユニット自体の指向特性を十分高く維持しながらアンテナユニットとしての横幅を狭くしてそのコンパクト化を図ることができる。この結果、アンテナ配列面の径を小さくして電波強度の落ち込みの少ない無指向パターン特性の送信アンテナ装置を実現することかできる。

【0032】しかも多面合成アンテナとしての全体的な形状のコンパクト化を図ることができ、放送塔上部の限られた設備スペースに電波周波数の異なる複数の放送波を放射する送信アンテナ装置を容易に設置することが可能となる。また風圧荷重に対する負荷を軽減した放送塔を実現することができる等の効果が奏せられる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る送信アンテナ装置と、この送信アンテナ装置を設置した放送塔の概略的な構成を示す図。

【図2】図1に示す送信アンテナ装置を構成するアンテナユニットの構成例を示す図。

【図3】副反射板の高さ h により変化するサイドローブとバックローブの大きさと、副反射板の高さ h の最適範囲を示す図。

【図4】複数のアンテナユニットにより構成される多面合成アンテナの給電系と、その作用を説明する為の図。

【図5】複数のアンテナユニットにより同一平面内に形成される2つの多面合成アンテナの作用を説明する為の*

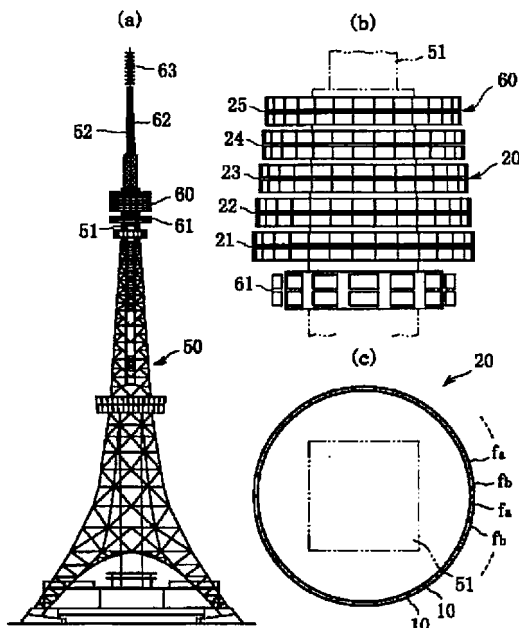
* 図。

【図6】放送用の送信アンテナが設置される放送塔の例を示す図。

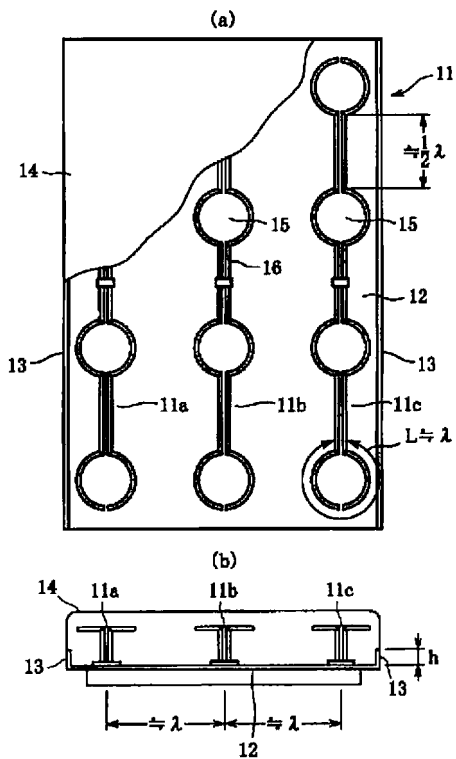
【符号の説明】

- 10 アンテナユニット
- 11 4素子双ループアンテナ（アンテナエレメント）
- 12 主反射板
- 13 副反射板
- 14 保護カバー
- 20 アンテナ群（多面合成アンテナ）
- 50 放送塔
- 60 送信アンテナ装置

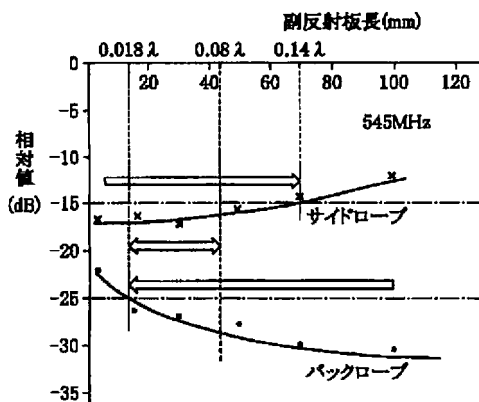
【図1】



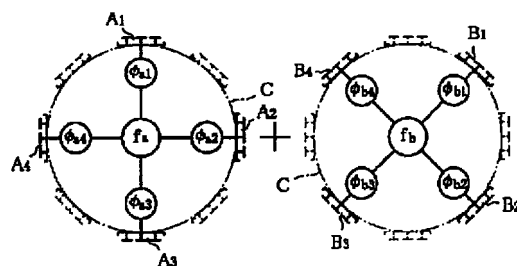
【図2】



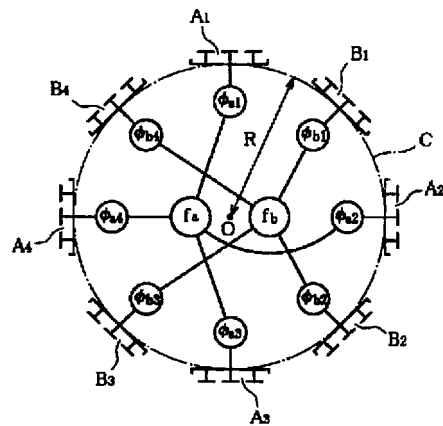
【図3】



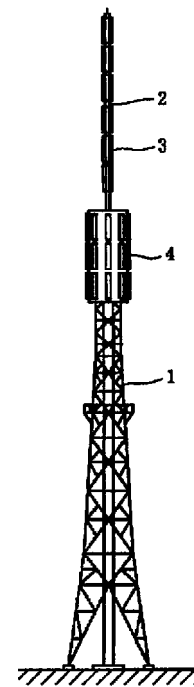
【図5】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 大関 勝也
東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古
河電気工業株式会社内

(72)発明者 茂田 和夫
東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古
河電気工業株式会社内

Fターム(参考) 5J020 AA03 BA07 BA17 BC03 BC09
BD01 CA04 DA03 DA04
5J046 AA04 AB03 AB07 PA02 RA03